

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-077402

(43)Date of publication of application : 03.04.1991

(51)Int.Cl.

H01P 1/208

(21)Application number : 01-213448

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.08.1989

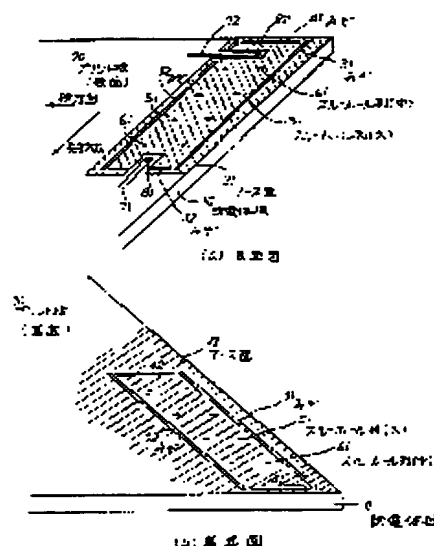
(72)Inventor : SOGO HIROYUKI
IWATSUKI HAJIME
OMIYA KENJI

(54) DIELECTRIC FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a small sized dielectric filter not impairing the entire flat ness when the filter is mounted on a plane printed circuit board by forming the filter in the inside of the printed circuit board.

CONSTITUTION: Two sets of grooves 31, 32; 41, 42 whose surface is made of a conductor each are provided opposite to each other on ground sides 21, 22 being upper and lower surfaces of a dielectric board 10 in the lengthwise direction and the lateral direction on a printed circuit board 20 and the ground surfaces 21, 22 being the upper and lower surfaces of the dielectric board 10 are connected through the dielectric board 10 by a conductor. Thus, a rectangular waveguide comprising the dielectric printed circuit board 20 whose thickness is equal to the thickness of the printed circuit board 20 is formed in this wave as the heart of the dielectric filter through which a microwave is transmitted. Thus, when the dielectric filter is mounted on the plane printed circuit board being the dielectric board on which other circuit components are mounted, the small sized dielectric filter is attained, in which the entire flatness is not impaired.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-77402

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月3日

H 01 P 1/208

Z

7741-5J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 誘電体フィルタ

⑯ 特 願 平1-213448

⑰ 出 願 平1(1989)8月19日

⑱ 発 明 者 十 合 博 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 岩 附 元 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 発 明 者 大 宮 健 司 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉑ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明細書

1. 発明の名称

誘電体フィルタ

2. 特許請求の範囲

1. 誘電体板(10)の上下面を金属で覆ってアース面(21, 22)としたプリント板(20)の長手方向に矩形導波管のTE₁₀モードでマイクロ波を伝送する誘電体フィルタであって、該プリント板の長手方向と横方向に該誘電体板の上下面のアース面(21, 22)を接続する表面が導体の一組つつ対向する2組の溝(31, 32; 41, 42)と、該2組の溝で囲まれた部分に該誘電体板を貫通して上下のアース面(21, 22)を連結する相互の列の間隔が一定(略1/2)で各列の孔の径が任意のスルーホール列(51, 61)と、該スルーホール列(51, 61)の前部と後部に該プリント板の表面の伝送線路(71, 72)と接続される入出力結合部(81, 82)を備えるようにした事を特徴とする誘電体フィルタ。

2. 前記の2組の溝(31, 32; 41, 42)を、前記スルーホール列(51, 61)の各列の孔の径より小さい径の2組のスルーホール列(311, 321; 411, 421)に代替したことを特徴とした第1項記載の誘電体フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

誘電体板の上下面を金属で覆ってアース面としたプリント板の長手方向に矩形導波管のTE₁₀モードでマイクロ波を伝送する帯域通過の誘電体フィルタに関し、

他の回路部品も実装される誘電体基板の平面プリント板に実装された場合に、全体の平面性を損なわない小形の誘電体フィルタを目的とし、

プリント板の長手方向と横方向に該誘電体板の上下面のアース面を接続する表面が導体の一組つつ対向する2組の溝と、該2組の溝で囲まれた部分に該誘電体板を貫通して上下のアース面を連結する相互の列の間隔が一定(略1/2)で各列の孔

の径が任意のスルーホール列と、該スルーホール列の前部と後部に該プリント板の表面の入力と出力の伝送線路と接続される入出力結合部を備えるように構成する。又実施態様として前記の2組の溝を、前記スルーホール列の各列の孔の径より小さい径の2組のスルーホール列に代替する。

〔産業上の利用分野〕

本発明はマイクロ波無線装置に使用されるマイクロ波の帯域通過フィルタに係り、特に誘電体板の上下面を金属で覆ってアース面としたプリント板の長手方向にマイクロ波を矩形導波管のTE₁₀モードで伝送する誘電体フィルタに関する。

近年、無線装置の小形化の要求に伴い、各部件のチップ化、小形化が要求されている。その為、マイクロ波の帯域通過フィルタも、半同軸型の小形な誘電体フィルタが提供されているが、半同軸型フィルタは、過渡周波数の高周波化に伴い挿入損失が大きくなり実用に耐えないので、高周波で使用に耐える新しいフィルタが望まれている。

くすると広がる特性を有し、板状の誘電体10Aの厚み24Aはフィルタの挿入損失に効き、薄くすると挿入損失は増加し、適度に厚くすると挿入損失は減少する。したがって第5図の従来の誘電体フィルタは、長さ方向は小形になるが挿入損失を減少させようとすると、誘電体10Aの厚み24Aが厚くなって、プリント板22Aの表面に第5図の如く実装すると、プリント板22Aの実装状態の厚さが厚くなって、他の部品が小形化される中でこのフィルタがプリント板22Aの形状、大きさ等を支配し、装置全体の小形化には不利であるという問題があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、他の回路部品も実装される誘電体基板の平面プリント板に実装される場合に、全体の平面性を損なわない小形な誘電体フィルタの提供を課題とする。

〔課題を解決するための手段〕

そのため、上記の誘電体板の上下面を金属で覆ってアース面としたプリント板を、長手方向に矩形導波管のTE₁₀モードで伝送する誘電体フィルタが考察されている。

〔従来の技術〕

矩形導波管のTE₁₀モードで伝送する誘電体フィルタは従来、第5図の如く、板状の誘電体10Aの全面をメタライズした中身が誘電体で表面が導体のブロック19Aの、長手方向に、間隔がフィルタの中心周波数の凡そ $\lambda/2$ のポストのスルーホール(中)20Aとスルーホール(大)21Aを所要段数だけ設け、其の両端付近に入力ピン18Aと出力ピン17Aを設けて、外部のプリント板22Aの表面の、例えばストリップラインの伝送線路に半田付けされ、該伝送線路からのマイクロ波を矩形導波管のTE₁₀モードと同じモードで伝送する構造となっていた。そしてスルーホール(中)20Aの径とスルーホール(大)21Aの径は、夫々フィルタの通過帯域幅と関係し、太くすると帯域幅は狭くなり、細

この課題は、矩形導波管のTE₁₀モードの誘電体フィルタを考えた時、誘電体板の厚みは先に述べたように挿入損失には効いてくるが、通過帯域幅を決めるポストの形(第3図ではスルーホール20A, 21Aの径)には直接には関係しない。即ち、厚さを薄くしてプリント板自身の誘電体の厚さとしてもよい事、及び誘電体板の全面を導体で覆えば負荷のQ値を、半同軸共振モードに比べて十分高く取れる事を利用し、第1図の如く、誘電体板10の上下両面を金属で覆ってアース面21, 22としたプリント板20の長手方向と横方向に該誘電体板の上下両面のアース面(21, 22)を接続する表面が導体の一組ずつ対向する2組の溝31, 32; 41, 42と、該2組の溝で囲まれた部分に誘電体板10を貫通して上下両面のアース面21, 22を繋げる相互の列間隔が一定(略 $\lambda/2$)で各列の孔の径が任意のスルーホール列51, 5iと、該スルーホール列51, 5iの前部と後部に該プリント板20の表面の伝送線路71, 72と接続される入出力結合部81, 82を有するように構成した本発明、又、其の実施態様とし

て、第2図の如く、第1図の2組の溝31,32;41,42の代りに、スルーホール列51,61の各列の孔の径より小さい径の2組のスルーホール列311,321;411,421を備えるようにした本発明によって解決される。

本発明の誘電体フィルタの基本構成を示す第1図の原理図において、

10は、板状の誘電体の誘電体板である。

20は、誘電体板10を基板として他の回路部品を設けたプリント板である。

21,22は、誘電体板10の上面と下面を金属で覆ったアース面である。

31,32;41,42は、プリント板20の長手方向と横方向に誘電体板10の上下面のアース面21,22を接続する表面が導体の一組ずつ対向する2組の溝である。

51,61は、2組の溝31,32;41,42で囲まれた部分に誘電体板10を貫通して上下両面のアース面21,22を繋げる相互の列間隔が一定(フィルタの中心周波数の略1/2)で各列の孔が任意の径のスルー

ホール列である。

71,72は、スルーホール列51,61の前部と後部の入出力結合部81,82で結合されるプリント板20の表面の入力と出力の伝送線路である。

81,82は、伝送線路71,72と結合するスルーホール列51,61の前部と後部の入出力結合部である。

そして第2図の311,321;411,421は、第1図の2組の溝31,32;41,42の代りに、スルーホール列51,61の各列の孔の径より小さい径で、誘電体板10を貫通し上下面のアース面21,22を接続する、一組ずつ対向の2組のスルーホール列である。

(作用)

本発明の誘電体フィルタは、そのプリント板20の長手方向と横方向に、その誘電体板10の上下面のアース面21,22に一組ずつ対向して設けられた其の表面が導体の2組の溝31,32;41,42が、誘電体板10の上下面のアース面21,22を誘電体板10を貫通して導体接続し、長さや幅の寸法が一定で、中身がプリント板20の誘電体であり、厚みがプリ

ント板20の厚さの矩形導波管を形成し、入力伝送線路71から出力伝送線路72へ入出力結合部81,82で結合され、TE₁₀モードでマイクロ波を通過伝送する誘電体フィルタの母体となる。そしてこの2組の溝31,32;41,42で囲まれた中身が誘電体の矩形導波管の内部に設けられたスルーホール列51,61は、フィルタの段数を決めるボストの作用をし、列の相互の間隔はフィルタの中心周波数の略1/2に選ばれ、各列の孔の径は通過帯域幅を考慮して任意に選ばれる。そして其の厚さはプリント板自身の誘電体の厚さとしているので薄い。

然しながら、TE₁₀モードを用いているため、その無負荷のQ値を、半同軸共振モードに比べて十分高く取れるので問題は解決される。

(実施例)

第1図の原理図はそのまま、本発明の実施例の誘電体フィルタの構成を示し、既に詳述した。

第2図は本発明の別の実施例の誘電体フィルタであって、第1図の2組の溝31,32;41,42の代り

に、2組のスルーホール(小)列311,321;411,421を用いて、上下のアース面21,22の長さや幅を区切り接続した例である。

2組のスルーホール(小)列311,321;411,421の各ホールの径は、該列に囲まれた内部のスルーホール列51,61の各列の孔の径より小さい径であり、誘電体板10の上下のアース面21,22の長さや幅を区切って接続し、矩形導波管の管壁としている。

2組のスルーホール(小)列311,321;411,421で誘電体板10の上下のアース面21,22の長さや幅を区切って接続したものが、矩形導波管の管壁として動作する事は、矩形導波管のTE₁₀モードの磁界及び電流の流れは、第5図の磁界及び電流の分布図の如く、点線矢印の電流の向きから判るように、管の上から下へ、或いは下から上へ流れる電流は有るが、横方向に流れる電流は無い事から理解される。

第3図は本発明の更に別の実施例の誘電体フィルタであって、多層のプリント板の一部(点線で

面った第2層と第3層の部分)にフィルタを構成した例であって、マイクロ波のセラミック複合モジュールの一部に、本発明の誘電体フィルタを埋め込んだ例である。

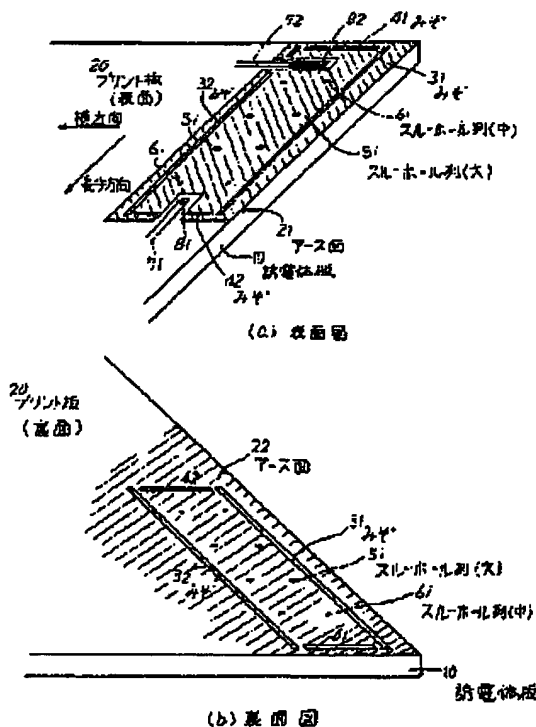
第1図～第3図の何れの実施例の誘電体フィルタでも、誘電体板の厚さはプリント板自身の誘電体の厚さとしているので薄く、熱しながら、マイクロ波信号の伝送はTE₁₀モードを用いているため、その無負荷のQ値を、半同軸共振モードに比べて十分高く取れるので、問題は無い。

(発明の効果)

以上説明した如く、本発明によれば、プリント板の内部にフィルタを形成できるので、高密度の実装となり、マイクロ波無線装置の小形化に大きく寄与する効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の誘電体フィルタの基本構成を示す原理図、



本発明の誘電体フィルタの基本構成を示す原理図
第1図

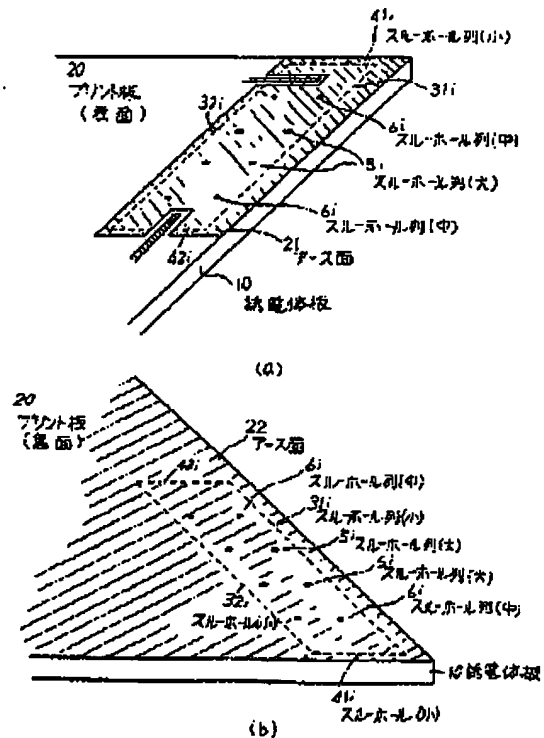
第2図、第3図は本発明の実施例の誘電体フィルタの構成を示す構造図、

第4図は本発明の実施例の動作を説明するための矩形導波管のTE₁₀モードの磁界と電流の分布図、

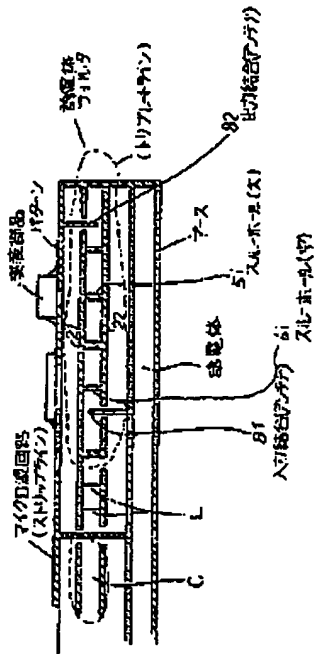
第5図は従来の誘電体フィルタの構造図である。図において、

10は誘電体板、20はプリント板、21,22はアース面、31,32,41,42は2組の溝、31i,32i,41i,42iは2組のスルーホール(小)列、5i,6iはスルーホール列、71は入力伝送線路、72は出力伝送線路、81,82は入出力結合部である。

代理人 弁理士 井根貞一

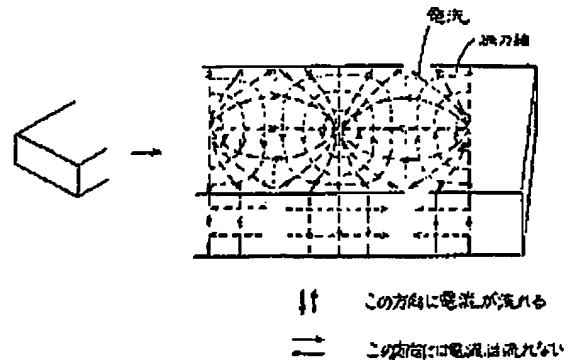


本発明の実施例の誘電体フィルタの構成を示す構造図
第2図



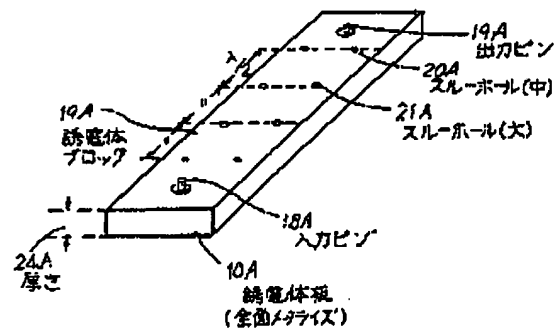
五

本発明の実施例の結晶は、以下の構成を示す構造を有する。

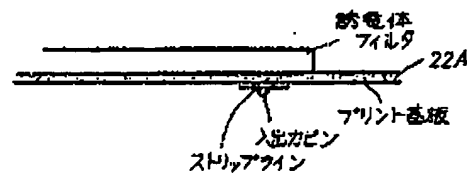


本発明の実施例の動作を説明するための矩形導波管の
TE₁₀₁モードの電界と電流の分布図

圖 4 第 4 頁



(a)



(b)

従来の特電体フィルタの構造図

第 5 圖

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.